

RADIATION IMAGE CONVERSION PANEL AND MANUFACTURE THEREOF

Patent number: JP61142500
Publication date: 1986-06-30
Inventor: TSUCHINO HISANORI; KANO AKIKO; AMITANI KOJI;
SHIMADA FUMIO
Applicant: KONISHIROKU PHOTO IND
Classification:
- international: G03B42/02; G21K4/00
- european:
Application number: JP19840266916 19841217
Priority number(s): JP19840266916 19841217

Report a data error here

Abstract not available for JP61142500

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-142500

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月30日

G 21 K 4/00
// G 03 B 42/026656-2G
B-6715-2H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全15頁)

⑭ 発明の名称 放射線画像変換パネル及びその製造方法

⑯ 特 願 昭59-266916

⑰ 出 願 昭59(1984)12月17日

⑱ 発 明 者 土 野 久 憲 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者 加 野 亜 紀 子 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者 網 谷 幸 二 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者 島 田 文 生 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
⑲ 出 願 人 小西六写真工業株式会 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
社
⑲ 代 理 人 弁理士 野田 義親

明 細 書

1. 発明の名称

放射線画像変換パネル及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 支持体表面に多数分布し且つ間隔をもって互いに離散している微小タイル状の面上から厚み方向に堆積された輝尽性蛍光体層にショック処理を加えることによって前記微小タイル状板間の間隔から該層表面に向かって発達させたクレパスを有する微細柱状ブロック構造から成る輝尽性蛍光体層を設けたことを特徴とする放射線画像変換パネル。

2) 前記ショック処理が熱処理であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の放射線画像変換パネル。

3) 支持体表面に多数分布し且つ間隔をもって互いに離散している微小タイル状板の面上から輝尽性蛍光体層を堆積させ、次いで該輝尽性蛍光体層にショック処理を加え、前記微小タイル状ブロック構造を有する輝尽性蛍光体層を設けたことを特

徴とする放射線画像変換パネルの製造方法。

4) 前記輝尽性蛍光体層に加えられるショック処理が熱処理であることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の放射線画像変換パネルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は輝尽性蛍光体を用いた放射線画像変換パネルに関するものであり、さらに詳しくは鮮鋭性の高い放射線画像を与える放射線画像変換パネル及びその製造方法に関するものである。

【従来技術】

X線画像のような放射線画像は病気診断用などに多く用いられている。このX線画像を得るために、被写体を透過したX線を蛍光体層(蛍光スクリーン)に照射し、これにより可視光を生じさせてこの可視光を通常の写真をとるときと同じように銀塩を使用したフィルムに照射して現像した、いわゆる放射線写真が利用されている。しかし、近年銀塩を塗布したフィルムを使用しないで蛍光

体層から直接画像を取り出す方法が工夫されるようになった。

この方法としては被写体を透過した放射線を蛍光体に吸収せしめ、しかる後この蛍光体を例えば光又は熱エネルギーで励起することによりこの蛍光体が上記吸収により蓄積している放射線エネルギーを蛍光として放射せしめ、この蛍光を検出して画像化する方法がある。具体的には、例えば米国特許3,859,527号及び特開昭55-12144号には輝尽性蛍光体を用い可視光線又は赤外線を輝尽励起光とした放射線画像変換方法が示されている。この方法は支持体上に輝尽性蛍光体層を形成した放射線画像変換パネルを使用するもので、この放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層に被写体を透過した放射線を当てて被写体各部の放射線透過度に対応する放射線エネルギーを蓄積させて潜像を形成し、しかる後にこの輝尽性蛍光体層を輝尽励起光で走査することによって各部の蓄積された放射線エネルギーを放射させてこれを光に変換し、この光の強弱による光信号により画像を得るもの

に増大して $450\mu\text{m}$ 以上で飽和する。尚、放射線感度が飽和するのは、輝尽性蛍光体層が厚くなり過ぎると、輝尽性蛍光体粒子間での輝尽性蛍光の散乱のため輝尽性蛍光体層内部での輝尽性蛍光が外部に出てこなくなるためである。

一方、これに対し前記放射線画像変換方法における画像の鮮鋭性は第5図(b)に示すように、放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層の層厚が薄いほど高い傾向にあり、鮮鋭性の向上のためには、輝尽性蛍光体層の薄層化が必要であった。

また、前記放射線画像変換方法における画像の粒状性は、放射線量子数の場所的ゆらぎ(量子モトル)あるいは放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層の構造的乱れ(構造モトル)等によって決定されるので、輝尽性蛍光体層の層厚が薄くなると、輝尽性蛍光体層に吸収される放射線量子数が減少して量子モトルが増加したり構造的乱れが顕在化して構造モトルが増加したりして画質の低下を生ずる。よって画像の粒状性を向上させるためには輝尽性蛍光体層の層厚は厚い必要があった。

である。この最終的な画像はハードコピーとして再生してしも良いし、CRT上に再生しても良い。

さて、この放射線画像変換方法に用いられる輝尽性蛍光体層を有する放射線画像変換パネルは、前述の蛍光スクリーンを用いる放射線写真法の場合と同様に放射線吸収率及び光変換率(両者を含めて以下「放射線感度」という)が高いことは言うに及ばず画像の粒状性が良く、しかも高鮮鋭性であることが要求される。

ところが、輝尽性蛍光体層を有する放射線画像変換パネルは粒径 $1\sim 30\mu\text{m}$ 程度の粒子状の輝尽性蛍光体と有機結着剤とを含む分散液を支持体あるいは保護層上に塗布・乾燥して形成されるので、輝尽性蛍光体の充填密度が低く(充填率50%)、放射線感度を充分高くするには第5図(a)に示すように輝尽性蛍光体層の層厚を厚くする必要があった。

同図から明らかなように輝尽性蛍光体層の層厚 $200\mu\text{m}$ のときに輝尽性蛍光体の附着量は $50\text{mg}/\text{cm}^2$ であり、層厚が $350\mu\text{m}$ までは放射線感度は直線的

即ち、前述のように、従来の放射線画像変換パネルは放射線に対する感度及び画像の粒状性と画像の鮮鋭性とが輝尽性蛍光体層の層厚に対してまったく逆の傾向を示すので、前記放射線画像変換パネルは放射線に対する感度と粒状性と鮮鋭性のある程度の犠牲によって作成されてきた。

ところで従来の放射線写真法における画像の鮮鋭性が蛍光スクリーン中の蛍光体の瞬間発光(放射線照射時の発光)の広がりによって決定されるのは周知の通りであるが、これに対し、前述の輝尽性蛍光体を利用した放射線画像変換方法における画像の鮮鋭性は放射線画像変換パネル中の輝尽性蛍光体の輝尽発光の広がりによって決定されるのではなく、すなわち放射線写真法におけるように蛍光体の発光の広がりによって決定されるのではなく、輝尽励起光の該パネル内での広がり依存して決まる。なぜならばこの放射線画像変換方法においては、放射線画像変換パネルに蓄積された放射線画像情報は時系列化されて取り出されるので、ある時間(t)に照射された輝尽励起光によ

る輝尽発光は望ましくは全て採光されその時間に輝尽励起光が照射されていた該パネル上のある画素 (x_i, y_i) からの出力として記録されるが、もし輝尽励起光が該パネル内で散乱等により広がり、照射画素 (x_i, y_i) の外側に存在する輝尽性蛍光体をも励起してしまうと、上記 (x_i, y_i) なる画素からの出力としてその画素よりも広い領域からの出力が記録されてしまうからである。従って、ある時間 (t_i) に照射された輝尽励起光による輝尽性蛍光が、その時間 (t_i) に輝尽励起光が真に照射されていた該パネル上の画素 (x_i, y_i) からの発光のみであれば、その発光がいかなる広がりを持つものであろうと得られる画像の鮮鋭性には影響がない。

このような状況の中で、放射線画像の鮮鋭性を改善する方法がいくつか考案されて来た。例えば特開昭55-146447号記載の放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層中に白色粉体を混入する方法、特開昭55-163500号記載の放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体の輝尽励起波長領域における平均反射率が前記輝尽性蛍光体の輝尽発光波長領域に

本発明は輝尽性蛍光体を用いた前記提案の放射線画像変換パネルに関連し、これをさらに改良するものであり、本発明の目的は放射線に対する感度が向上すると共に鮮鋭性の高い画像を与える放射線画像変換パネルを提供することにある。

本発明の他の目的は粒状性が向上すると共に、鮮鋭性の高い画像を与える放射線画像変換パネルを提供することにある。

また前記目的に並んでの本発明の目的は、前記目的を満足する放射線画像変換パネルの製造方法を提供することにある。

【発明の構成】

前記本発明の目的は、支持体表面に多数分布し且つ間隔をもって互いに離散している微小タイル状の面上から厚み方向に堆積させた輝尽性蛍光体層にショック処理を加えることによって前記微小タイル状板間の間隔から該層表面に向かって発達させたクレバスを有する微細柱状ブロック構造から成る輝尽性蛍光体層を設けた放射線画像変換パネル及び前記構造を具現する該パネルの製造によっ

おける平均反射率よりも小さくなるように着色する方法等である。しかし、これらの方法は鮮鋭性を改良すると必然的に感度が著しく低下してしまい、好ましい方法とは言えない。

一方これに対し本出願人は既に特願昭59-196365号において前述のような輝尽性蛍光体を用いた放射線画像変換パネルにおける従来の欠点を改良した新規な放射線画像変換パネルとして、輝尽性蛍光体層が結着剤を含有しない放射線画像変換パネルを提案している。これによれば、放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層が結着剤を含有しないので輝尽性蛍光体の充填率が著しく向上すると共に輝尽性蛍光体層の透明性が向上するので、前記放射線画像変換パネルの放射線に対する感度と画像の粒状性が改善されると同時に、画像の鮮鋭性も改善される。

しかしながら前記放射線画像変換方法に於いて、感度、粒状性を損うことなく且つ鮮鋭性の優れた画像の要求は更に厳しくなっている。

【発明の目的】

て達成させる。

尚前記ショック処理が熱処理である時本発明の1つの好ましい態様を与える。

次に本発明を具体的に説明する。

第1図(a)は本発明の放射線画像変換パネル(以後意味明略の場合には単にパネルと略称することがある)の厚み方向に切った断面図である。同図(b)は前記輝尽性蛍光体層を堆積させたまままだショック処理を加えていない時のパネルの、また同図(c)は更に遡って前記輝尽性蛍光体層を堆積させず微小タイル状板のみを有する支持体の厚み方向の断面図である。

前記微小タイル状板の支持体上に於る分布パターンは任意であってもよい。第2図に該微小タイル状板の分布パターンの例として(a)、(b)及び(c)として示した。

尚第1図及び第2図に於いて同記号は機能的に互いに同義である。

第1図に於いて10は本発明のパネル、11*ij*は支持体表面上の一つ一つ微小タイル状板、(11*ij*)は

該微小タイル状板を取り囲む亀裂、溝或は窪み等の形態の間隙である。11は前記11ijと(11ij)で作る支持体表面上に島状に離散した微小タイル状板の分布パターン層である。

(12ij)は前記分布パターン層11上への輝尽性蛍光体の堆積を進める途次、はじめ微小タイル状板11ij上に堆積していた輝尽性蛍光体が次第に堆積面積を拡げ遂に接合することによって堆積層内に取残された空洞であり、間隙(11ij)の大小により甚だ小さい場合或は表面にまで到りクレバスとなることもある。12は前記空洞もとくはクレバス(12ij)を含む輝尽性蛍光体堆積層である。13ijは前記堆積層12にショック処理が加えられ、空洞(12ij)が夫々堆積層12表面にまで発達してクレバスとなり、微小タイル状板上に堆積した輝尽性蛍光体を分立せしめた微細柱状ブロックの一つ一つである。(13ij)は微細柱状ブロック13ij間のクレバスである。前記13ij及び(13ij)によって本発明に関わる微細柱状ブロック構造を有する輝尽性蛍光体層13が形成される。

柱状ブロックの底にまで到達し、吸収されるか或は反射されて再び柱状ブロック内面で反射を繰り返しながら柱状ブロックの柱方向に出る。従って輝尽励起の機会を増大しながら輝尽発光による画像の鮮鋭性は著しく増大される。

本発明の放射線画像変換パネルにおいて輝尽性蛍光体とは、最初の光もしくは高エネルギー放射線が照射された後に、光的、熱的、機械的、化学的または電気的等の刺激(輝尽励起)により、最初の光もしくは高エネルギーの放射線の照射量に対応した輝尽発光を示す蛍光体を言うが、実用的な面から好ましくは500mμ以上の輝尽励起光によって輝尽発光を示す蛍光体である。本発明の放射線画像変換パネルに用いられる輝尽性蛍光体としては、例えば特開昭48-80487号に記載されている $\text{BaSO}_4 \cdot \text{Ax}$ (但しAはDy, Tb及びTmのうち少なくとも1種であり、xは $0.001 \leq x < 1$ モル%である。)で表される蛍光体、特開昭48-80488号記載の $\text{MgSO}_4 \cdot \text{Ax}$ (但しAはH₂O或いはDyのうちいずれかであり、 $0.001 \leq x \leq 1$ モル%である)で表される蛍

14は支持体、15は設けることが好ましい保護層である。

前記微小タイル状板11ijの平均的径は1~400μmが好ましく、また間隙(11ij)の平均的間隔は0.01~20μmであることが好ましい。

尚本発明に謂うクレバスは輝尽性蛍光体層表面に於いて実質的な間隙を与えない単なる亀裂を形成するに留める場合を含み従って微細柱状ブロック構造には微細多角錐状ブロック構造を含んでいる。

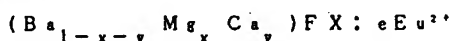
また輝尽発光層13の厚みは、パネルの放射線に対する感度、輝尽性蛍光体の種類等によって異なるが、10~1000μmであることが好ましく、更に20~800μmであることが更に好ましい。

尚前記微小タイル状板面或は支持体面には必要に応じ輝尽性蛍光体の接着を助けるための接着層或は輝尽性蛍光及び/又は輝尽発光の反射層或は吸収層を設けてもよい。

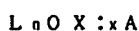
前記した微細柱状ブロック構造を有する輝尽性蛍光体層に輝尽励起光が入射すると、該励起光は

蛍光体、特開昭48-80489号に記載されている $\text{SrSO}_4 \cdot \text{Ax}$ (但しAはDy, Tb及びTmのうち少なくとも1種でありxは $0.001 \leq x < 1$ モル%ある。)で表わされている蛍光体、特開昭51-29889号に記載されている Na_2SO_4 、 CaSO_4 及び BaSO_4 等、 Mn 、Dy及びTbのうち少なくとも1種を添加した蛍光体、特開昭52-30487号に記載されている BeO 、 LiFMgSO_4 及び CaF_2 等の蛍光体、特開昭53-39277号に記載されている $\text{Li}_2\text{B}_2\text{O}_7 \cdot \text{Cu}$ 、 Ag 等の蛍光体、特開昭54-47883号に記載されている $\text{Li}_2\text{O} \cdot (\text{B}_2\text{O}_3)_x \cdot \text{Cu}$ (但しxは $2 < x \leq 3$)、及び $\text{Li}_2\text{O} \cdot (\text{B}_2\text{O}_3)_x \cdot \text{Cu}$ 、 Ag (但しxは $2 < x \leq 3$)等の蛍光体、米国特許3,859,527号に記載されている $\text{SrS} \cdot \text{Ce}$ 、 S_m 、 $\text{SrS} \cdot \text{Eu}$ 、 S_m 、 $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot \text{S} \cdot \text{Eu}$ 、 S_m 及び $(\text{Zn}, \text{Cd})\text{S} \cdot \text{Mn}$ 、X(但しXはハロゲン)で表わされる蛍光体が挙げられる。また、特開昭55-12142号に記載されている $\text{ZnS} \cdot \text{Cu}$ 、 Pb 蛍光体、一般式が $\text{BaO} \cdot x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Eu}$ (但し $0.8 \leq x \leq 10$)で表わされるアルミン酸バリウム蛍光体、及び一般式が $\text{M}^2\text{O} \cdot x\text{SiO}_2 \cdot \text{A}$ (但し M^2 はMg、

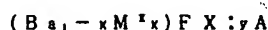
Ca, Sr, Zn, Cd又はBaでありAはCe, Tb, Eu, Tm, Pb, Tl, Bi及びMnのうち少なくとも1種であり、 x は $0.5 \leq x \leq 2.5$ である。)で表わされるアルカリ土類金属珪酸塩系蛍光体が挙げられる。また、一般式が



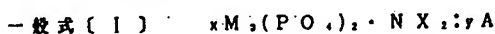
(但しXはBr及びClの中の少なくとも1つであり、 x, y 及び e はそれぞれ $0 < x+y \leq 0.8, xy \neq 0$ 及び $10^{-4} \leq e \leq 5 \times 10^{-2}$ なる条件を満たす数である。)で表されるアルカリ土類弗化ハロゲン化物蛍光体、特開昭55-12144号に記載されている一般式が



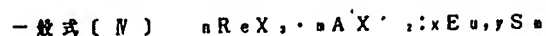
(但しLnはLa, Y, Gd及びLuの少なくとも1つを、XはCl及び/又はBrを、AはCe及び/又はTbを、 x は $0 < x < 0.1$ を満足する数を表す。)で表される蛍光体、特開昭55-12145号に記載されている一般式が



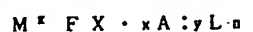
Cl, Br及びIのうちの少なくとも1種であり、 x 及び y はそれぞれ $5 \times 10^{-4} \leq x \leq 0.5$ 及び $0 < y \leq 0.2$ なる条件を満たす数である。)で表される希土類元素付活2価金属フルオロハライド蛍光体、一般式が $ZnS:A, (Zn, Cd)S:A, CdS:A, ZnS:A, X$ 及び $CdS:A, X$ (但しAはCu, Ag, Au, 又はMnであり、Xはハロゲンである。)で表される蛍光体、特開昭57-148285号に記載されている一般式(Ⅰ)又は(Ⅱ)、



(式中、M及びNはそれぞれMg, Ca, Sr, Ba, Zn及びCdのうち少なくとも1種、XはF, Cl, Br, 及びIのうちの少なくとも1種、AはEu, Tb, Ce, Tm, Dy, Pr, Ho, Nd, Er, Sb, Tl, Mn及びSnのうちの少なくとも1種を表す。また、 x 及び y は $0 < x \leq 6, 0 \leq y \leq 1$ なる条件を満たす数である。)で表される蛍光体、一般式(Ⅲ)又は(Ⅳ)



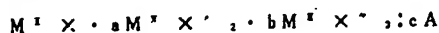
(但し M^{2+} は、Mg, Ca, Sr, Zn及びCdのうちの少なくとも1つを、XはCl, Br及びIのうちの少なくとも1つを、AはEu, Tb, Ce, Tm, Dy, Pr, Ho, Nd, Yb及びErのうちの少なくとも1つを、 x 及び y は $0 \leq x \leq 0.8$ 及び $0 \leq y \leq 0.2$ なる条件を満たす数を表す。)で表される蛍光体、特開昭55-84389号に記載されている一般式が $BaFX:xCe,yA$ (但し、XはCl, Br及びIのうちの少なくとも1つ、AはIn, Tl, Gd, Sm及びZrのうちの少なくとも1つであり、 x 及び y はそれぞれ $0 < x \leq 2 \times 10^{-1}$ 及び $0 < y \leq 5 \times 10^{-2}$ である。)で表される蛍光体、特開昭55-160078号に記載されている一般式が



(但し M^{2+} はMg, Ca, Ba, Sr, Zn及びCdのうちの少なくとも1種、AはBeO, MgO, CaO, SrO, BaO, ZnO, Al₂O₃, Y₂O₃, La₂O₃, In₂O₃, SiO₂, TiO₂, ZrO₂, GeO₂, SnO₂, Nb₂O₅, Ta₂O₅及びThO₂のうちの少なくとも1種、LnはEu, Tb, Ce, Tm, Dy, Pr, Ho, Nd, Yb, Er, Sm及びGdのうちの少なくとも1種であり、Xは

(式中、ReはLa, Gd, Y, Luのうちの少なくとも1種、Aはアルカリ土類金属、Ba, Sr, Caのうちの少なくとも1種、X及びX'はF, Cl, Brのうちの少なくとも1種を表す。また、 x 及び y は、 $1 \times 10^{-4} < x < 3 \times 10^{-1}, 1 \times 10^{-4} < y < 1 \times 10^{-1}$ なる条件を満たす数であり、 n/m は $1 \times 10^{-2} < n/m < 7 \times 10^{-1}$ なる条件を満たす。)で表される蛍光体、及び

一般式



(但し、 M^{2+} はLi, Na, K, Rb, 及びCsから選ばれる少なくとも一種のアルカリ金属であり、 M^{2+} はBe, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, Cu及びNiから選ばれる少なくとも一種の二価金属である。 M^{2+} はSc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Al, Ga, 及びInから選ばれる少なくとも一種の三価金属である。X, X' 及びX''はF, Cl, Br及びIから選ばれる少なくとも一種のハロゲンである。AはEu, Tb, Ce, Tm, Dy, Pr, Ho, Nd, Yb, Er, Gd, Lu, Sm,

Y, Tl, Na, Ag, Cu及びMgから選ばれる少なくとも一種の金属である。

またaは $0 \leq a < 0.5$ 範囲の数値であり、bは $0 \leq b < 0.5$ の範囲の数値であり、cは $0 < c \leq 0.2$ の範囲の数値である。)で表されるアルカリハライド蛍光体等が挙げられる。特にアルカリハライド蛍光体は真空蒸着、スパッタ等の方法で輝尽性蛍光体層を形成させやすく好ましい。

しかし、本発明の放射線画像変換パネルに用いられる輝尽性蛍光体は、前述の蛍光体に限られるものではなく、放射線を照射した後輝尽励起光を照射した場合に輝尽蛍光を示す蛍光体であればいかなる蛍光体であってもよい。

本発明の放射線画像変換パネルは前記の輝尽性蛍光体の少なくとも一種類を含む一つ若しくは二つ以上の輝尽性蛍光体層から成る輝尽性蛍光体層群であってもよい。また、それぞれの輝尽性蛍光体層に含まれる輝尽性蛍光体は同一であってもよいが異なってもよい。

本発明の放射線画像変換パネルにおいて、用いら

れる塗布して形成してもよいし、あるいはあらかじめ別途形成した保護層を輝尽性蛍光体層上に接着してもよい。保護層の材料としては酢酸セルロース、ニトロセルロース、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、塩化ビニリデン、ナイロン等の通常の保護層用材料が用いられる。

また、この保護層は真空蒸着法、スパッタ法等により、 SiC 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 などの無機物質を積層して形成してもよい。

これら保護層の層厚は一般には $0.1 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。

次に本発明のパネルの製造方法について説明する。

本発明は第1図に於いて同図(c)→(b)→(a)の順に製造工程が進められる。

工程(c):微小タイル状板11ij及び間隙(11ij)の分布パターン

プラスチックフィルム、金属シート或は金属酸

れる支持体としては各種高分子材料、ガラス金属等が用いられる。特に情報記録材料としての取り扱い上可撓性のあるシートあるいはウェブに加工できるものが好適であり、この点から例えばセルロースアセテートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、トリアセテートフィルム、ポリカーボネイトフィルム等のプラスチックフィルム、アルミニウム、鉄、銅、クロム等の金属シート或は該金属酸化物の被覆層を有する金属シートが好ましい。

また、これら支持体の層厚は用いる支持体の材質等によって異なるが、一般的には $80 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ であり、取り扱い上の点からさらに好ましくは $80 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ である。

本発明の放射線画像変換パネルにおいては、一般的に前記輝尽性蛍光体層が露呈する面に、輝尽性蛍光体層群を物理的にあるいは化学的に保護するための保護層を設けることが好ましい。この保護層は、保護層用塗布液を輝尽性蛍光体層上に直接

塗布して形成してもよいし、あるいはあらかじめ別途形成した保護層を輝尽性蛍光体層上に接着してもよい。保護層の材料としては酢酸セルロース、ニトロセルロース、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、塩化ビニリデン、ナイロン等の通常の保護層用材料が用いられる。

また、この保護層は真空蒸着法、スパッタ法等により、 SiC 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 などの無機物質を積層して形成してもよい。

この際支持体に金属酸化物被覆層を有する金属シートを用いれば前記レジスト樹脂との接着親和性もよく好都合である。

尚該金属酸化物被覆層はハードフォトリソ、透明電導膜作成等の技術分野で常用される、金属面に金属酸化物を積層させる技術、例えば化学的には塗布法、スプレー法或はCVD (Chemical Vapor Deposition)法、物理的にはRFイオンプレーティング法、RFスパッタリング法或は真空蒸着法等を流用することができる。

前記レジスト樹脂としては、フォトリソ、

深紫外線レジスト、電子線レジスト、X線レジストのポジ型、ネガ型の各種レジスト樹脂が使用できる。例えばフォトリソレジスト樹脂としてはナフトキノニアジト或はベンゾキノニアジト等をノボラック樹脂にエステル化反応させたもの等が挙げられる。

まず支持体に前記レジスト樹脂を塗布し、微小タイル状板パターンを焼き付け、現像し、更に支持体表面が露出する深さまで湿式法または乾式法でエッチングすれば所望の微小タイル状板と間隙の繰り返す分布パターン層11が得られる。

また前記レジスト樹脂を用いた写真蝕刻法の外に支持体としてアルミニウム板を用いる場合には、陽極酸化によって表面に生成する多孔質の酸化アルミニウムの封孔処理続いて熱処理を加えることによって簡単に微小タイル状板の分布パターンを作ることができる。

前記本発明に適用する方法はアルミニウム表面処理技術分野で常用される方法である。

まずアルミニウム支持体表面の陽極酸化処理は、

的及び／又は化学的に好都合な島状微細区画(タイル状板)が、気相堆積が進行し難しい微細な筋状、溝状、凹部或は亀裂に取り囲まれた形態の分布パターン層が得られる。

前記のようにして設けた分布パターン層11の間隙(11ij)は、後続のショック処理の種類もしくははその効率の点から導電性蛍光体と結晶条件の異なる又は／及び熱膨張、電気特性等物性の異なる物質で充填し、分布パターン層と共扼な形状の細線網(11)を形成して置くことが好ましい。

前記(11ij)に充填し細線網(11)を形成する充填物の素材は実用的には金属であることが好ましい。該金属よりなる細線網(11)は公知の電気メッキ法で作成される。

従って誘電体であるプラスチックを支持体とする時にはその表面は金属或は酸化インジウム等の導電層を蒸着その他の方法で設けておき前記工程(c)を行ない、エッチングによって該導電層を露出させておく必要がある。金属酸化物被覆層を有する金属シートの場合も同様である。

例えば0.5mm程度の厚みを有するアルミニウム板の導電性蛍光体を堆積させる例を8%硝酸溶液中で約2時間、 1 A/cm^2 の通電を行うと多孔質の酸化アルミニウムから成る陽極酸化被覆層が生成する。

次いで該被覆層を水洗し、続いて沸騰水中で約1時間煮沸すると、前記多孔質酸化アルミニウムは結晶水を取り込み膨張して緻密な結晶から成る被覆層となる。

この操作が所謂封孔処理である。

封孔処理後250℃以上の熱処理を行なうと、前記結晶水を有する酸化アルミニウムは該結晶水を失って収縮し、収縮による亀裂によって生じた間隙に取り囲まれ相互に隔絶された微小タイル状板が数きつめられた如きパターンが形成される。

この際酸化アルミニウム被覆の厚みは数μm以上あることが好ましく、薄い場合には微小タイル状板が大きくなり易いので、陽極酸化の工程の条件を最適に選ぶ必要がある。

このようにして導電性蛍光体の気相堆積に物理

この条件の整った支持体に対して常法により電気メッキを行ない、例えばニッケル或はクロム等から成る細線網(11)が形成される。この際微小タイル状板11ijの上に導電性蛍光体を微細柱状ブロックとして都合よく堆積させるには細線網(11)の高さhは導電性支持体表面からの微小タイル状板の厚みdと等しい方が好都合である。

工程(b):導電性蛍光体堆積層12

前記導電性蛍光体層の堆積には導電性蛍光体の気相堆積法が好都合である。

該気相堆積法の第1の方法として真空蒸着法がある。該方法に於いては、まず支持体を蒸着装置内に設置した後装置内を排気して 10^{-6} Torr 程度の真空度とする。

次いで、前記導電性蛍光体の少なくとも一つを抵抗加熱法、エレクトロビーム法等の方法で加熱蒸発させて前記支持体表面に導電性蛍光体を所望の厚さに堆積させる。

この結果結着剤を含有しない導電性蛍光体層が形成されるが、前記蒸着工程では複数回に分けて

輝尽性蛍光体層を形成することも可能である。また、前記蒸着工程では複数の抵抗加熱器あるいはエレクトロビームを用いて共蒸着を行うことも可能である。

蒸着終了後、必要に応じて前記輝尽性蛍光体層の支持体側とは反対の側に好しくは保護層を設け本発明の放射線画像変換パネルが製造される。

尚、保護層上に輝尽性蛍光体層を形成した後、支持体を設ける手順をとってもよい。

また、前記真空蒸着法においては、輝尽性蛍光体原料を複数の抵抗加熱器あるいはエレクトロンビームを用いて共蒸着し、支持体上で目的とする輝尽性蛍光体を合成すると同時に輝尽性蛍光体層を形成することも可能である。

さらに前記真空蒸着法においては、蒸着時必要に応じて被蒸着物(支持体あるいは保護層)を冷却あるいは加熱してもよい。また、蒸着終了後輝尽性蛍光体層を加熱処理してもよい。

第2の方法としてスパッタ法がある。該方法においては、蒸着法と同様に支持体をスパッタ装置

体原料をターゲットして用いこれを同時あるいは順次スパッタリングして、支持体上で目的とする輝尽性蛍光体を合成すると同時に輝尽性蛍光体層を形成することも可能である。また、前記スパッタ法においては、必要に応じて O_2 、 H_2 等のガスを導入して反応性スパッタを行ってもよい。

さらに前記スパッタ法においては、スパッタ時必要に応じて被蒸着物(支持体あるいは保護層)を冷却あるいは加熱してもよい。またスパッタ終了後輝尽性蛍光体層を加熱処理してもよい。

第3の方法としてCVD法がある。該方法は目的とする輝尽性蛍光体あるいは輝尽性蛍光体原料を含有する有機金属化合物を熱、高周波電力等のエネルギーで分解することにより、支持体上に結着剤を含有しない輝尽性蛍光体層を得る。

支持体上への輝尽性蛍光体層の堆積によって柱状結晶が成長し、支持体の間隙によってそれぞれが隔てられて微細柱状ブロックが支持体に垂直方向に形成されていく。

しかし、輝尽性蛍光体結晶は、気相堆積中少し

内に設置した後装置内を一旦排気して 10^{-4} Torr程度の真空度とし、次いでスパッタ用のガスとしてAr, Ne等の不活性ガスをスパッタ装置内に導入して 10^{-3} Torr程度のガス圧とする。

次に前記輝尽性蛍光体をターゲットとして、スパッタリングすることにより、前記支持体表面に輝尽性蛍光体を所望の厚さに堆積させる。

前記スパッタ工程では真空蒸着法と同様に複数回に分けて輝尽性蛍光体層を形成することも可能であるし、またそれぞれ異なった輝尽性蛍光体からなる複数のターゲットを用いて、同時あるいは順次、前記ターゲットをスパッタリングして輝尽性蛍光体層を形成することも可能である。

スパッタ終了後、真空蒸着法と同様に必要に応じて前記輝尽性蛍光体層の支持体側とは反対の側に好ましくは保護層を設け本発明の放射線画像変換パネルが製造される。尚、保護層上に輝尽性蛍光体層を形成した後、支持体を設ける手順をとってもよい。

前記スパッタ法においては、複数の輝尽性蛍光

づつ太くなるので、間隙は次第に細くなり、大部分が消滅して空洞となる。



工程(a):ショック処理

ショック処理は輝尽性蛍光体層内に潜んでいる空洞(12ij)を作用換点として該堆積層にショックを与えその表面にまで開裂を波及させ、表面にクレバスもしくは亀裂を生ぜしめ微小タイル状板11ij上に堆積した輝尽性蛍光体層に入射する輝尽励起光の内部反射面を有する微細柱状(もしくは多角錐状)ブロック構造を付与する手法である。

従ってパネルの機能を損うことなく表面にクレバスもしくは亀裂の形態で開裂を与える方法ならば如何なる方法を探ってもよい。

例えば輝尽性蛍光体と支持体のプラスチック、金属或は前記した細線網との間の熱膨張の大小の差を利用し加熱、冷却を行なって開裂させる熱処理法、空洞(12ij)に於る蛍光体の接合点に存在する結晶転位線或は構造的歪みに振動を与え接合点から亀裂を表面に生長発達させる超音波法或は交流電圧によるコンデンサの絶縁破壊に依った電圧開裂法等が挙げられる。

尚微細柱状ブロック構造を有する輝尽性蛍光体

明の放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層及び該層厚に対応する輝尽性蛍光体附着量と放射線感度の関係の一例を表している。

本発明に係る気相堆積法による輝尽性蛍光体層は結着剤を含んでいないので輝尽性蛍光体の附着量(充填率)が従来の輝尽性蛍光体を塗設した輝尽性蛍光体層の約2倍あり、輝尽性蛍光体層単位厚さ当たりの放射線吸収率が向上し放射線に対して高感度となるばかりか、画像の粒状性が向上する。

更に前記気相堆積法による輝尽性蛍光体層は透明性に優れており、輝尽励起光及び輝尽発光の透過性が高く、従来の塗設法による輝尽性蛍光体層より層厚を厚くすることが可能であり、放射線に対して一層高感度となる。

前記のようにして得られた微細柱状ブロック構造の輝尽性蛍光体層を有する本発明のパネル鮮鋭性の一例を第3図(b)に示す。

本発明のパネルは微細柱状ブロック構造の光誘導効果により、輝尽励起光が柱状ブロック内面で反射を繰り返して、柱状ブロック外に放逸すること

層13は、各ブロック毎に有効な輝尽励起光に対する内部反射面を有すると同時にその表面は実質的に連続平滑であることが感度、鮮鋭性を共に向上させるには好ましいので、表面に於る開裂は実質的間隙を与えない亀裂であることが好ましい。

前記理由により熱処理法が便利に使用できる。

熱処理法は前記工程(b)を終わったパネル原体を、窒素ガス等の不活性ガス中で300℃程度に加熱し、パネル原体が熱平衡に達した後冷窒素ガスを多量流入させて冷却すれば空洞(12ij)の先端(蛍光体の接合点)から亀裂が発達し表面に到る。冷却効果のよい場合には加熱温度は更に低くてもよい。例えば冷却に冷アルコールを使用する場合等は150℃位でもよい。

尚加熱に先立って輝尽性蛍光体に充分に不活性ガスを吸着せしめておくことが熱処理法の要点である。

熱処理法によって輝尽性蛍光体の割離、傷或は汚れの発生はない。

第3図(a)は気相堆積法によってえられた本発

明の放射線画像変換パネルの特性を示す第5図(b)と比較すると明らかなように、画像の鮮鋭性が向上すると共に輝尽性蛍光体の層厚の増大にともなう鮮鋭性の低下を小さくすることが可能である。

本発明の放射線画像変換パネルは第4図に概略的に示される放射線画像変換方法に用いられた場合、優れてた鮮鋭性粒状性及び感度を与える。すなわち、第4図において、41は放射線発生装置、42は被写体、43は本発明の放射線画像変換パネル、44は輝尽励起光源、45は該放射線画像変換パネルより放射された輝尽発光を検出する光電変換装置、46は45で検出された信号を画像として再生する装置47は再生された画像を表示する装置、48は輝尽励起光と輝尽発光とを分離し、輝尽発光のみを透過させるフィルターである。尚45以降は43からの光情報を何らかの形で画像として再生できるものであればよく、上記に限定されるものではない。

第4図に示されるように放射線発生装置41からの放射線は被写体42を通して本発明の放射線画像

変換パネル43に入射する。この入射した放射線は放射線画像変換パネル43の輝尽性蛍光体層に吸収され、そのエネルギーが蓄積され放射線透過像の蓄積像が形成される。次にこの蓄積像を輝尽励起光源44からの輝尽励起光で励起して輝尽発光として放出せしめる。本発明の放射線画像変換パネル43は、輝尽性蛍光体層が微細柱状ブロック構造を有しているため、上記輝尽励起光による走査の際に、輝尽励起光が輝尽性蛍光体層中で拡散するのが抑制される。

放射される輝尽発光の強弱は蓄積された放射線エネルギー量に比例するので、この光信号を例えば光電子増倍管等の光電変換装置45で光電変換し、画像再生装置46によって画像として再生し画像表示装置47によって表示することにより、被写体の放射線透過像を観察することができる。

【実施例】

次に実施例によって本発明を説明する。

実施例 1

500 μ m厚のアルミニウム板を前記の方法により

実施例 2

実施例 1において、ショック処理としてパネルを窒素雰囲気中で150℃まで加熱し、この状態で十分間保持した後、ノタノール中に浸漬して急冷した以外は実施例 1と同様にして本発明の放射線画像変換パネルBを得た。

このようにして得られた本発明の放射線画像変換パネルBは、実施例 1と同様にして評価し、結果を第1表に併記する。

実施例 3

実施例 1において、ショック処理としてパネルの輝尽性蛍光体層に窒素ガスを吸着させた後、真空中で300℃に加熱し、急冷した以外は実施例 1とこのようにして得られた本発明の放射線画像変換パネルAに管電圧80KVpのX線を10 μ R照射した後、He-Neレーザ光(633nm)で輝尽励起し、輝尽性蛍光体層から放射される輝尽発光を光検出器(光電子増倍管)で光電変換し、この信号を画像再生装置によって画像として再生し、銀塩フィルム上に記録した。信号の大きさより、放射線画像変換パネ

ルAのX線に対する感度を調べ、また得られた画像より、画像の変調伝達関数(MTF)および粒上性を調べ第1表に示す。

次に抵抗加熱用のタングステンボート中にアルカリハライド輝尽性蛍光体(0.9RbBr・0.1CsF:0.01Tl)を入れ、抵抗加熱用電極にセットし、続いて蒸着器を排気して 2×10^{-6} Torrの真空度とした。

次にタングステンボートに電流を流し、抵抗加熱法によってアルカリハライド輝尽性蛍光体を蒸発させポリエチレンテトラレートフィルム上に輝尽性蛍光体層の層厚が300 μ mの厚さになるまで堆積させた。

次に該パネルを蒸着器より取り出して窒素雰囲気中で300℃まで加熱し、この状態で十分間保持した後、加熱炉を取り去ると共に窒素流量を増して急速に冷却して、ショックを施し、本発明の放射線画像変換パネルAを得た。

ルAのX線に対する感度を調べ、また得られた画像より、画像の変調伝達関数(MTF)および粒上性を調べ第1表に示す。

第1表において、X線に対する感度は本発明の放射線画像変換パネルAを100として相対値で示してある。また、変調伝達関数(MTF)は、空間周波数が2サイクル/mmの時の値であり、粒状性は(良い、普通、悪い)をそれぞれ(O, Δ ,X)で示してある。

同様にして本発明の放射線画像変換パネルCを得た。

このようにして得られた本発明の放射線画像変換パネルCは、実施例 1と同様にして評価し、結果を第1表に併記する。

実施例 4

実施例 1において、支持体として500 μ m厚のアルミニウム板を前記の方法により陽極酸化処理、封孔処理及び加熱処理してタイル状板が微細な間隙により互いに隔絶されて敷き詰められたとき表面構造とし続いて前記処理を施したアルミニウ

ム板にニッケルノッキを施すことにより、前記微小タイル状板を取り囲んで夫々を区画する細線網を形成して用いた以外は実施例1と同様にして本発明の放射線画像変換パネルDを得た。

尚前記支持体において微小タイル状板の平均径は62 μ mであり厚さdは10 μ mであり、細線網の高さhは16 μ mであった。

このようにして得られた本発明の放射線画像変換パネルDは、実施例1と同様にして、評価し、結果を第1表に併記する。

比較例1

アルカリハライド輝尽性蛍光体(0.9RbBr・0.1CsF:0.01Tl)8重量部とポリビニルブチラール樹脂1重量部と溶剤(シクロヘキサノン)5重量部を用いて混合・分散し、輝尽性蛍光体層用塗布液を調製した。次にこの塗布液を水平に置いた、300 μ m厚の支持体としての黒色ポリエチレンテフタレートフィルム上に均一に塗布し、自然乾燥させて300 μ m厚の輝尽性蛍光体層を形成した。

このようにして得られた比較の放射線画像変換

第1表

パネル	層厚(μ m)	X線感度	粒状性	鮮鋭性(%)
本発明のパネルA	300	100	○	59
B	300	100	○	58
C	300	98	○	55
D	300	97	○	61
比較のパネルP	300	5.4	△	31

以下空白

パネルPは実施例1と同様にして評価し、結果を第1表に併記する。

以下空白

第1表より明らかなように本発明の放射線画像変換パネルA～Dは、それぞれ相当する輝尽性蛍光体層厚を有する比較の放射線画像変換パネルPに比べてX線感度が約2倍高くしかも画像の粒状性が優れていた。これは本発明の放射線画像変換パネルは輝尽性蛍光体層中に結着剤を含んでおらず輝尽性蛍光体の充填率が比較のパネルに比べて高くX線の吸収率が良いためである。

また、本発明の放射線画像変換パネルA～Dはそれぞれ相当する輝尽性蛍光体層厚を有する比較の放射線画像変換パネルPに比べてX線感度が高いにもかかわらず鮮鋭性の点でも優れていた。これは、本発明の放射線画像変換パネルにおいては輝尽性蛍光体層中にも亀裂を入れ、これによって輝尽性蛍光体層を細分化した微細柱状ブロック構造とすることにより、輝尽性蛍光体層中での輝尽励起光であるHe-Neレーザの散乱が抑制・減少するためである。

【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明によれば輝尽性

蛍光体層が微細柱状ブロック構造を有するため、輝尽性蛍光の輝尽性蛍光体層中での散乱が著しく減少し、その結果画像の鮮鋭性を向上されることが可能である。

また、本発明によれば輝尽性蛍光体層の増大による画像の鮮鋭性の低下が小さいため、輝尽性蛍光体層を大きくすることにより、画像の鮮鋭性を低下させることなく放射線感度を向上させることが可能である。

また、本発明によれば輝尽性蛍光体層の増大による画像の鮮鋭性の低下が小さいため、輝尽性蛍光体層厚を大きくすることにより、画像の鮮鋭性を低下させることなく画像の粒状性を向上させることが可能である。

また、本発明の製造方法によれば、予め輝尽性蛍光体層内に空洞が形成されているため、容易に亀裂を発生、生長させることが可能である。

また、本発明の製造方法によれば、微小タイル状板の形成において格別広い間隙を必要としないため、支持体作成が容易である。

10 … パネル

11 … 分布パターン層

11ij … 微小タイル状板

(11ij) … 間隙

(12ij) … 空洞

13 … 輝尽性蛍光体層

13ij … 微細柱状ブロック

(13ij) … クレパス

14 … 支持体

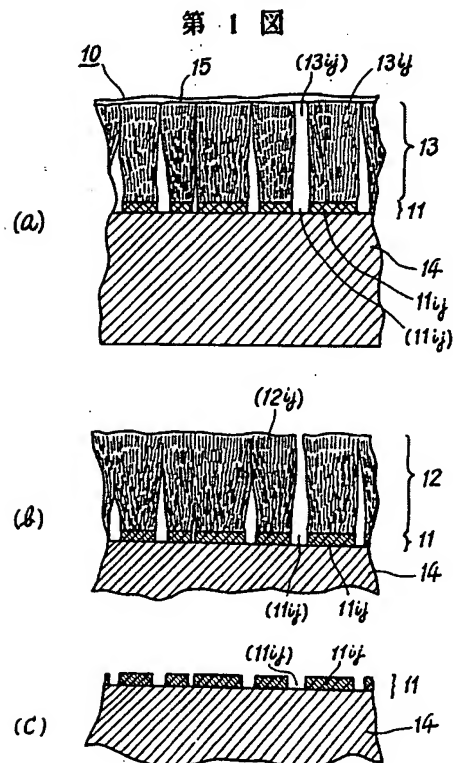
15 … 保護層

代理人 井理士 野田 義 規

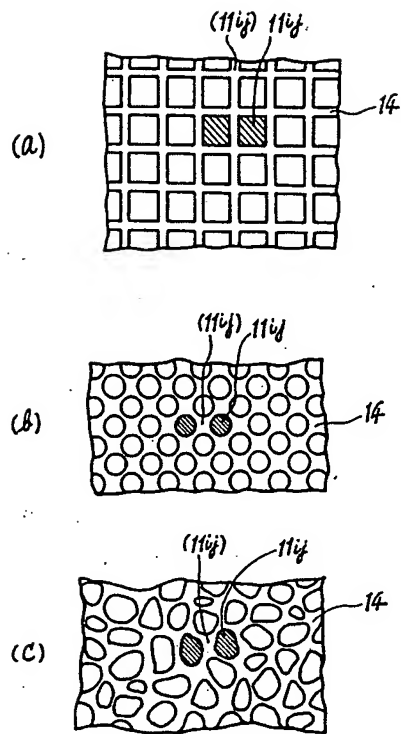
本発明はその効果が極めて大きく、工業的に有用である。

4. 図面の簡単な説明

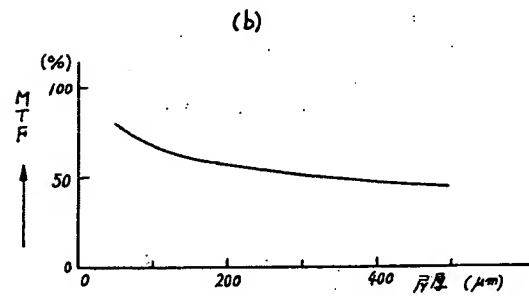
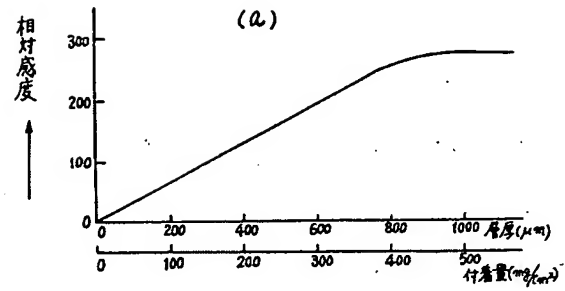
第1図は本発明の放射線画像変換パネル及び製造工程中の支持体面の一部を示す断面図である。第2図は微小タイル状板の分布パターンの例を示す平面図である。第3図(a)は本発明の一例に関する放射線画像変換パネルにおける輝尽性蛍光体層厚及び附着量と放射線に対する感度とを示す図であり、(b)は前記放射線画像変換パネルにおける輝尽性蛍光体層及び附着量と空間周波数が2サイクル/mmにおける変調伝達関数(MTF)とを示す図である。第4図は本発明に用いられる放射線画像変換方法の概略図である。第5図(a)は従来の放射線画像変換パネルにおける輝尽性蛍光体層及び附着量と放射線に対する感度とを示す図であり、(b)は前記従来の放射線画像変換パネルにおける輝尽性蛍光体層厚及び附着量と空間周波数が2サイクル/mmにおける変調伝達関数(MTF)とを示す図である。



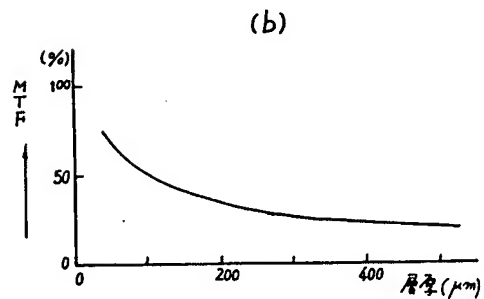
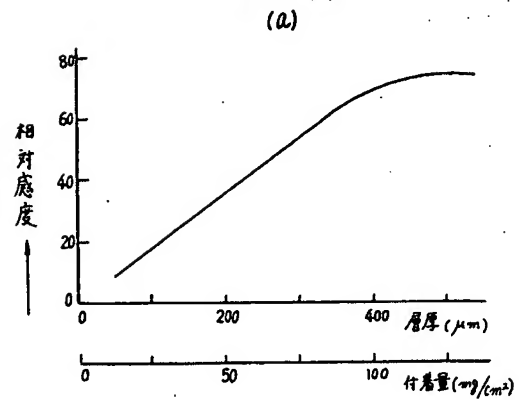
第 2 図



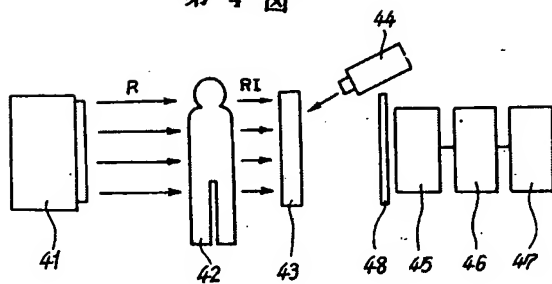
第 3 図



第 5 図



第 4 図



手続補正書

昭和60年 1月18日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和59年12月17日差出し特許願(5)

2. 発明の名称

放射線画像変換パネル及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

名称 (127) 小西六写真工業株式会社

代表取締役 井手 恵 生

連絡先

〒191

東京都日野市さくら町1番地

小西六写真工業株式会社(電話 0425-83-1521)

特許部

4. 補正命令の日付

自 発

波数が2サイクル/■の時の値であり、粒状性は(良い, 普通, 悪い)をそれぞれ(○, △, ×)で示してある。

(3)明細書第37頁第14行から第38頁第9行までを削除する。

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

(1)明細書第25頁第10行記載の「置くことが好ましい。」を「置いてもよい。」と訂正する。

(2)明細書第36頁第20行の「画像変換パネルAを得た。の後に以下の文を挿入する。

このようなして得られた本発明の放射線画像変換パネルAに管電圧80KVpのX線を10mR照射した後、He-Neレーザ光(633nm)で輝尽励起し、輝尽性蛍光体層から放射される輝尽発光を光検出器(光電子増倍管)で光電変換し、この信号を画像再生装置によって画像として再生し、銀塩フィルム上に記録した。信号の大きさより、放射線画像変換パネルAのX線に対する感度を調べ、また得られた画像より、画像の変調伝達関数(MTF)および粒状性を調べ第1表に示す。

第1表において、X線に対する感度は本発明の放射線画像変換パネルAを100として相対値で示してある。また、変調伝達関数(MTF)は、空間周

手続補正書

昭和61年3月17日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第268916号

2. 発明の名称

放射線画像変換パネル及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

名称 (127) 小西六写真工業株式会社

代表取締役 井手 恵 生

連絡先

〒191

東京都日野市さくら町1番地

小西六写真工業株式会社(電話0425-83-1521)

特許部

4. 補正命令の日付 自発

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄および図面。

6. 補正の内容

(1) 発明の詳細な説明を次の如く補正する。

頁 行	補 正 前	補 正 後
5 3	輝尽性蛍光	輝尽発光
" 4	"	"
" 8	輝尽性蛍光体層	輝尽性蛍光体層
7 9	輝尽性蛍光	輝尽発光
8 3	低下していまい	低下してしまい
" 13	輝尽性蛍光体の透明性	輝尽性蛍光体層中での輝尽励起光及び輝尽発光の指向性
10 20	一つ一つ微小	一つ一つの微小
11 11	前記空洞もしくは	前記空洞もしくは
12 17	輝尽性蛍光及び/	輝尽励起光及び/
13 12	500nm	500nm
14 8	LiF:MgSO ₄	LiF:MgSO ₄
19 12	輝尽蛍光	輝尽発光
20 1	ガラス金属	ガラス、金属
" 18	蛍光体層群	蛍光体層
22 4	電気的絶縁性	電気的絶縁性
24 3	1 A/cm ²	1 A/dm ²
" 15	パターンが	パターンが
25 2	進行し難い	進行し難い
" 4	パターン層が	パターン層として
26 16	エレクトロビーム	エレクトロンビーム

27 3	エレクトロビーム	エレクトロンビーム
" 6	好しくは	好ましくは
29 1	ターゲットして	ターゲットとして
32 4	好ましので	好ましいので
33 1	輝尽性蛍光体層及び	輝尽性蛍光体層厚及び
" 10~	輝尽性蛍光体層は透明性	輝尽性蛍光体層は輝尽励起光及び
11	に	輝尽発光の指向性に
" 16	パネル鮮鋭	パネルの鮮鋭
34 8	優れた鮮鋭性粒状性	優れた鮮鋭性、粒状性
36 13	ポリエチレンテレフタレートフィルム	アルミニウム板
39 16	置いた。	置いた
43 5	輝尽性蛍光体層	輝尽性蛍光体層厚
" 7	"	"
" 10	"	"
44 11	"	"
" 15	"	"

(2) 第1図(c)を添附図面のように補正します。

第 1 図

